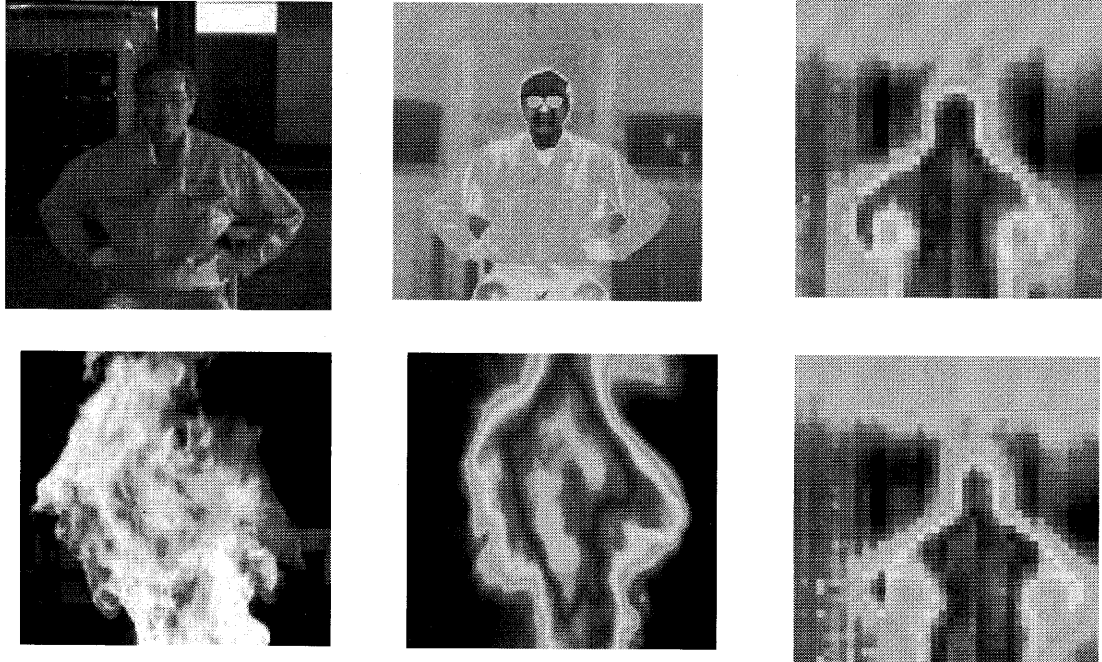


# ミリ波～テラヘルツ波を用いた計測技術の研究開発 (6項 ブロードバンド通信基盤技術研究分野(客員部門), 2節 ブロードバンド工学研究分野の目標と成果 , 第3章 研究活動)

雑誌名	東北大学電気通信研究所研究活動報告
巻	12
ページ	34-35
発行年	2006-08
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/30566">http://hdl.handle.net/10097/30566</a>

## ブロードバンド通信基盤技術研究分野（客員部門）

### ミリ波～テラヘルツ波を用いた計測技術の研究開発



ミリ波は炎を透過することを示した実験。上段は、左から人物写真、赤外像、ミリ波像を示す。下段は、人物と撮像装置との間に炎があった場合で、ミリ波では炎の向こうを観測できることを示す。

#### <分野の目標>

電磁波の応用は、通信、計測、エネルギーの3分野に大別できるが、電磁波スペクトラムのうちミリ波領域は、これまで通信をその主要な応用範囲として開発が行われてきている。一方、本研究分野では、ミリ波を計測の手段として用い、生体計測あるいはセキュリティ分野への応用を目的に各種技術の研究開発を行っている。ここで、ミリ波の特徴は一般的に次のような項目を挙げることができる；赤外線～テラヘルツ波に比して、透過率が大きい（より深部の情報を得ることができる）、マイクロ波に比して空間分解能が良い、LNA（低雑音増幅器）など通信技術に対して開発された高性能のデバイスを使用できる、など。

#### <2005年度の主な成果>

本研究分野では、ミリ波計測のうち特にイメージング技術に重点をおき、研究開発を進めている。本年度の主な研究成果を以下に述べる。

1. 昨年度設計法を確立した広帯域アンテナ（フェルミ・アンテナと呼ばれており、特許取得済み）を組み込んだイメージング素子を製作した（35 GHz 帯）。
2.  $1 \times 10$  のイメージング素子アレイ（35 GHz 帯）を組み立てた。
3. 組み立てたイメージングアレイを用いて、各種物体の計測を始めた。上に示した炎を透したイメージングはそのうちの一つである。

4. 家庭用蛍光灯から 35 GHz 帯のミリ波が放射されていることを見出し、反射器を用いることによって 2000 K の輝度温度を得た。これを用いてインコヒーレントミリ波イメージングを行い、木材中の節あるいはシロアリ被害の検出が可能であることを示した。
5. 35, 及び 60 GHz 帯の高感度かつ小型パッシブラジオメータを組み上げ、本学病院皮膚科にて実際に人の皮膚の観測を始めた。

### ＜職員＞

客員 教授 水野皓司 (2004 年より)  
 非常勤研究員 我妻壽彦 (2005 年より)

### ＜水野皓司客員教授のプロフィール＞

昭 38 東北大・工・電子卒。昭 43 同大学大学院博士課程了。工博。東北大助手、助教授を経て、昭 59 教授 (電気通信研究所)、平 16 定年退官、客員教授 (東北大学名誉教授)。昭 47 ロンドン大客員研究員、平 2 カリフォルニア工科大、ロンドン大客員教授。平 2 より平 10 まで理化学研究所チームリーダを兼務。この間、ミリ波、サブミリ波帯デバイス・計測装置の研究開発に従事。昭 59 第 17 回科学計測振興会賞受賞、平 5 IEEE フェロー、平 10 K. J. Button Medal 受賞、平 11 情報通信月間表彰 (東北電気通信管理局)、平 15 文部科学大臣賞 (研究功績者)、電子情報通信学会フェロー。平 16 2005 Distinguished Educator Award (IEEE Microwave Theory and Techniques Society)

### ＜2005 年度の主な研究発表＞

- [1] N. Horiuchi, Y. Segawa, T. Nozokido, K. Mizuno and H. Miyazaki, "High-transmission waveguide with a small radius of curvature at a bend fabricated by use of a circular photonic crystal", Optics Lett., vol. 30, no. 9, pp. 973 – 975, May 2005,
- [2] M. Sato, T. Hirose, H. Sato, K. Sawaya, and K. Mizuno, "A Novel Small Tapered Slot Antenna for Passive Imaging Sensors", IEEE International Microwave Symposium, Long Beach, June 2005.
- [3] K. Mizuno, H. Matono, Y. Wagatsuma, H. Warashina, H. Sato, S. Miyanaga, and Y. Yamanaka, "New Applications of Millimeter-Wave Incoherent Imaging (**Invited**)", IEEE International Microwave Symposium, Long Beach, June 2005.
- [4] H. Sato, K. Sawaya, Y. Wagatsuma, K. Mizuno, "Broadband FDTD Design of Fermi Antenna for Passive Millimeter Wave Imaging," 2005 IEEE International Symposium on Microwave, Antenna, Propagation and EMC Technologies for Wireless Communications (MAPE '05), Beijing, vol. 1, pp. 123-126, August, 2005.
- [5] H. Sato, Y. Takagi, Y. Wagatsuma, K. Mizuno, K. Sawaya, "Time Domain Characteristics of Broadband Antipodal Fermi Antenna and Its Application To Through-wall Imaging," Proc. International Symposium on Antennas and Propagation (ISAP'05), Seoul, Korea, vol. 1, pp. 387-390, Aug. 2005.
- [6] 佐藤弘康, 澤谷邦男, 我妻壽彦, 水野皓司, "コルゲート構造付フェルミアンテナの広帯域 FDTD 解析," 電子情報通信学会論文誌 (B), Vol. J88-B, No. 9, pp. 1682-1692, 2005 年 9 月.